Organisme(s) : EDF-R&D/AMA, DeltaCAD

Manuel d'Utilisation
Fascicule U3.22 : Eléments de structure thermiques 2D
Document U3.22.01

Modélisations COQUE, COQUE_PLAN, COQUE_AXIS - Phénomène THERMIQUE

Résumé :

Ce document décrit pour les modélisations thermiques des éléments axisymétriques et plans :

- les degrés de liberté portés par les éléments finis qui supportent la modélisation,
- les mailles supports afférentes,
- les chargements supportés,
- les possibilités non linéaires,
- les cas-tests mettant en œuvre les modélisations.

La modélisation COQUE du Phénomène THERMIQUE [R3.11.01] est utilisable pour traiter les équations de la chaleur dans des milieux à feuillet moyen en analyse thermique linéaire. On peut l'utiliser comme premier calcul d'un chaînage thermomécanique avec les éléments mécaniques correspondants.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

1 Discrétisation

1.1 Degrés de liberté

Les degrés de liberté sont les températures TEMP (température sur la surface moyenne de la coque), TEMP_INF (température sur la surface inférieure de la coque), et TEMP_SUP (température sur la surface supérieure de la coque).

1.2 Mailles support des matrices de rigidité

Modélisation	Maille	Elément fini	Remarques
COQUE	TRIA3	THCOTR3	nœuds à 3 coordonnées x, y, z
	TRIA6	THCOTR6	
	TRIA7	THCOTR7	
	QUAD4	THCOQU4	
	QUAD8	THCOQU8	
	QUAD9	THCOQU9	
COQUE_PLAN	SEG3	THCPSE3	nœuds à 2 coordonnées x, y
COQUE_AXIS	SEG3	THCASE3	

Pour les THCOTRi, seuls les 3 sommets sont exploités pour définir la géométrie locale (plan tangent, normale). Pour les THCOQUi, on considère que l'élément est plan et son plan tangent est défini par défaut par 3 des 4 sommets de l'élément.

1.3 Maille support des chargements

Tous les chargements applicables aux facettes des éléments de coque sont traités par discrétisation directe sur la maille support de l'élément en formulation température.

Aucune maille support de chargement n'est donc nécessaire pour les faces des éléments de coques.

Pour les chargements applicables sur les bords des éléments de coque ou de plaque de la modélisation -coque-, une maille support de type SEG2 ou SEG3 doit être utilisée.

Modélisation	Maille	Elément fini	Remarques
COQUE	SEG2	THCOSE2	avec TRIA3 et QUAD4
COQUE	SEG3	THCOSE3	avec TRIA6 ou TRIA7 et QUAD8 ou QUAD9

Pour les températures imposées, les mailles support sont des mailles réduites à un point.

2 Affectation des caractéristiques

Pour ces éléments de structures thermiques, il est nécessaire d'affecter des caractéristiques géométriques qui sont complémentaires aux données de maillage. La définition de ces données est effectuée avec la commande AFFE_CARA_ELEM associée au mot clé facteur suivant :

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

- **COQUE**

  Permet de définir et d'affecter l'épaisseur sur les mailles.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

3 Chargements supportés

Les chargements disponibles sont les suivants :

- **FLUX_REP**

  Permet d'appliquer des flux normaux à des faces d'éléments de coques sur les faces ±.

  Modélisations supportées : COQUE, COQUE_PLAN, COQUE_AXIS

- **ECHANGE**

  Permet d'appliquer des conditions d'échange avec une température extérieure à des faces de coques sur les faces ±.

  Modélisations supportées : COQUE, COQUE_PLAN, COQUE_AXIS

4 Possibilités non-linéaires

Néant.

5 Possibilités transitoires

Seul la modélisation COQUE permet de traiter les problèmes de thermique évolutifs.

6 Exemples de mise en œuvre : cas-test

- **COQUE**
  - Thermique linéaire stationnaire
    HPLA100C [V7.01.100] : Analyse d'un cylindre creux thermoélastique pesant en rotation uniforme. Dans cette modélisation, on effectue un calcul thermo-élastique chaîné et un calcul thermoélastoplastique sans évolution plastique.

    TPLS100A [V4.03.100] : Analyse thermique en régime stationnaire d'une plaque infinie soumise à un couple de flux de chaleur antisymétriques sur ses deux demi-faces.
  - Thermique linéaire transitoire
    TTLL01M [V4.21.001] : Analyse thermique transitoire linéaire d'un mur infini soumis à un choc thermique.

- **COQUE_PLAN**
  - Thermique linéaire stationnaire
    HPLA100B [V7.01.100] : Analyse d'un cylindre creux thermoélastique pesant en rotation uniforme. Dans cette modélisation, on effectue un calcul thermo-élastique chaîné et un calcul thermoélastoplastique sans évolution plastique.

    TPLS100B [V4.03.100] : Analyse thermique en régime stationnaire d'une plaque infinie soumise à un couple de flux de chaleur antisymétriques sur ses deux demi-faces.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)

Page laissée intentionnellement blanche.

Document diffusé sous licence GNU FDL (http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html)